

# JURNAL ILMIAH GEMA AGRO

*TAHUN X NO. 28 Maret 2011*



Fakultas Pertanian  
Universitas Warmadewa  
Denpasar



Pertumbuhan Bibit Anggrek Bulan ( <i>Phalaenopsis amabilis</i> ) Pada Beberapa Jenis Media dan Pupuk .....	1
Oleh : <i>Made Dwi Wahyuni</i> ( <i>Jurusan Budidaya Pertanian, Univrsitas Warmadewa</i> )	
Konservasi Tanah dan Air di Lahan Kering .....	14
Oleh : <i>Ni Putu Anom Sulistiawati</i> <i>PS. Agroekoteknologi, Fak. Pertanian UNWAR</i>	
Startegi Peningkatan Daya Saing Industri Teh Hitam .....	19
Oleh : <i>Dr. Ir. I Gusti Bagus Udayana, MSi</i>	
Pengaruh Berbagai Jenis Starter Kompos Terhadap Kualitas Kompos Sampah Kota .....	27
Oleh : <i>Israil Sitepu</i>	
Respon Pertumbuhan Bibit Anggrek Dendrobium ( <i>Dendrobium Lasianthera</i> ) Terhadap Beberapa Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi Vitamin B1 .....	41
Oleh : <i>Ni Komang Alit Astiari</i>	
Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Beberapa Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis .....	50
Oleh : <i>Ir. Yohanes Parlindungan Situmeang, M.Si.</i>	
Karakteristik Mikrobiologis dan Biokimiawi Selama Fermentasi Urutan dengan Yoghurt .....	60
Oleh : <i>Ni Made Ayu Suardani. S. , Ir. Luh Suriati, M.Si</i> ( <i>Jurusan Teknologi Pertanian</i> )	
Parameter Karkas Ternak Sapi Potong di Provinsi Bali .....	72
Oleh : <i>Ir. Yan Tonga, MP</i>	

# KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGIS DAN BIOKIMIAWI SELAMA FERMENTASI URUTAN DENGAN YOGHURT

Oleh :

Ni Made Ayu Suardani, S, Luh Suryati  
Jurusan Teknologi Pertanian

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mikrobiologis dan biokimiawi selama fermentasi urutan dengan yoghurt, dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa dan di Laboratorium Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan di Denpasar, September 2008 sampai Januari 2009.

Peneilitian ini merupakan percobaan faktorial dengan rancangan acak kelompok dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jumlah yogurt/kg daging, terdiri dari tiga taraf yaitu 50ml/kg, 75 ml/kg dan 100 ml/kg. Sedangkan faktor kedua adalah lama fermentasi terdiri dari empat taraf : 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam.

Pengamatan objektif terbaik diperoleh pada perlakuan 75 ml/kg dengan lama fermentasi 48 jam dengan karakteristik : total *Escherichia coli* 2,95 APM/g, total mikroba  $32,50 \times 10^7$  koloni/g, kadar air 50,21%, total asam 8,96 %, pH 4,18 dan kadar protein 18,19%. Pengamatan subjektif terbaik diperoleh pada perlakuan 50 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam dengan karakteristik : 6,20 (suka-sangat suka), tekstur 5,93 (agak suka-suka), warna 6,47 (suka-sangat suka), aroma 6,27 (suka-sangat suka) dan penerimaan keseluruhan 6,20 (suka-sangat suka). Penilaian terhadap perubahan mikrobiologi dan biokimiawi selama proses fermentasi *urutan* dengan yoghurt diperoleh karakteristik urutan yang baik.

*Key words : Urutan terfermentasi, yoghurt, mikrobiologi, biokimia*

## I. PENDAHULUAN

*Urutan* merupakan produk pangan sejenis sosis yang diolah dengan atau tanpa fermentasi, diproduksi oleh masyarakat Bali. *Urutan* diproduksi melalui fermentasi oleh Bakteri Asam Laktat (BAL), khamir dan kapang. Keunggulan *urutan* dan sosis terfermentasi pada umumnya yaitu memiliki pH, Aw dan kadar air yang rendah sehingga daya simpannya lebih lama, walaupun dilakukan penyimpanan pada suhu ruang. Bakteri Asam Laktat yang tumbuh secara dominan selain dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk dan patogen, juga menghasilkan flavour dan citarasa khas (Lactospore,2003).

*Urutan* terbuat dari daging dan lemak babi, garam dan rempah-rempah dengan atau tanpa penambahan gula, menggunakan selongsong usus babi, dijemur di bawah sinar matahari selama tiga sampai lima hari, kemudian disimpan pada suhu kamar, sehingga terjadi proses fermentasi secara spontan. Pembuatan *urutan* sering mengalami kegagalan karena kurangnya kontrol terhadap parameter penentu keberhasilan proses fermentasi yang dilakukan secara spontan, serta daya simpan produk yang relatif rendah (kira-kira dua belas hari). Adanya keragaman formula dan komposisi *urutan* menimbulkan adanya perbedaan mutu produk dan penerimaan konsumen (Aryanta, 1996) serta terdapat perbedaan ekologi mikrobiologis pada produk (Antara et.al, 2002; Hartawan, 2002).

Pada pembuatan *urutan* terfermentasi oleh masyarakat Bali belum ada yang menambahkan BAL sebagai starter. Penelitian ini tentang perubahan mikrobiologis dan biokimiawi produk pangan terfermentasi tradisional Bali juga sangat terbatas. Untuk mengatasi permasalahan yang timbul pada proses pembuatan *urutan* terfermentasi, maka dilakukan penelitian penambahan yoghurt komersial dalam aplikasi perbaikan proses pembuatan *urutan* terfermentasi.

## **II. MATERI DAN METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa di Denpasar dan analisis sifat kimia dan mikrobiologi dari *urutan* terfermentasi yang dihasilkan dilaksanakan di Laboratorium Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan di Denpasar pada bulan September 2008 sampai bulan Januari 2009.

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari bahan-bahan untuk pembuatan *urutan* yaitu daging babi, lemak babi, gula, garam, rempah-rempah, selongsong alamiah (usus halus babi muda), plain yoghurt komersial dibeli di Tiara Dewata Denpasar. Bahan-bahan untuk analisis uji mikrobiologis adalah : PDF (*Pepton Dilution Fluid*), media PCA (*Plate Count Agar*), TTC (*Tryphenil Tetrazolium Chloride*) dan EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*), bahan-bahan untuk uji biokimia yaitu NaOH, asam laktat, K-Sulfat, Tembaga (II) sulfat, asam sulfat pekat, asam borat, indikator methylen blue dan methyl red. Peralatan untuk pembuatan produk *urutan* terdiri dari peralatan dapur, neraca analitik, timbangan, pH meter, buret, thermometer, inkubator dan peralatan gelas analitik untuk analisis kimia.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial, yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama I adalah jumlah yogurt/kg daging, terdiri dari tiga taraf yaitu 50ml/kg, 75 ml/kg dan 100 ml/kg. Sedangkan faktor kedua adalah lama fermentasi terdiri dari empat taraf : 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam.

Pada penelitian ini dilakukan proses pembuatan dan fermentasi *urutan* dengan yoghurt. Selama proses fermentasi dilakukan Analisis mikrobiologi yang meliputi pengamatan Total *Escherichia coli* dengan media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) dan total mikroba. Kemudian dilakukan uji biokimiawi meliputi uji pH, total asam, kadar air, dan kadar protein serta penilaian organoleptik dilakukan

terhadap rasa, aroma, warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan dengan menggunakan 15 orang panelis.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan produk urutan, dengan formulasi yang pada umumnya dibuat oleh masyarakat Bali dan dari hasil penelitian Aryanta (1996), Hermanianto dan Handayani (1999) dan Antara (2002). Daging babi 70% dan lemak babi 30% dipotong-potong menyerupai kubus kecil-kecil dengan ukuran  $\pm 0,5 \times 0,5 \times 0,5 \text{ cm}^3$ . Bahan lain seperti bawang putih 5%, kencur 1%, jahe 1%, ketumbar 1 %, cabe merah 1%, lombok (1%), merica 1%, garam 2 % dan gula 1 % serta yogurt sesuai perlakuan. Bahan-bahan tersebut dicampur hingga terbentuk adonan yang homogen, kemudian dimasukkan ke dalam selongsong usus babi. *Urutan* difermentasi pada suhu ruang selama 24-48 jam.

## 2.1 Pengamatan dan Analisis

Untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing perlakuan dilakukan pengamatan objektif (pengamatan mikrobiologis : total mikroba dan total *Escherichia coli*, dan biokimiawi : kadar air, pH, total asam dan kadar protein) dan pengamatan subjektif (rasa, tekstur, warna, aroma dan penerimaan secara keseluruhan).

### 2.1.1 Pengamatan Objektif

#### **Total Mikroba (Angka Lempeng Total)**

Penentuan total mikroba dilakukan dengan metode Analisis Mikrobiologis dari Pusat Pengujian Obat dan Makanan Nasional (PPOMN) (Anon,2000). Dengan cara aseptik ditimbang 25 gram atau dipipet 25 ml ke dalam kantong stomacher steril. Ditambah 225 mL PDF (*Pepton Dilution Fluid*), dihomogenkan dengan stomacher selama 30 detik sehingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Disiapkan 5 tabung atau lebih yang masing-masing telah diisi dengan 9 mL PDF. Hasil dari homogenisasi pada penyiapan sampel yang merupakan pengenceran  $10^{-1}$  dipipet sebanyak 1 ml ke dalam tabung PDF pertama, dikocok homogen hingga diperoleh pengenceran  $10^{-2}$ . Dibuat pengenceran selanjutnya hingga  $10^{-6}$  atau sesuai yang diperlukan. Dari setiap pengenceran dipipet 1 ml ke dalam cawan petri dan dibuat duplo. Ke dalam setiap cawan petri dituangkan 15-20 mL media PCA dengan 1 % TTC suhu  $\pm 45^\circ\text{C}$ . Cawan petri segera digoyangkan dan diputar sedemikian rupa hingga suspensi tersebar merata. Untuk mengetahui sterilisasi media dan pengencer dibuat control (blanko). Pada satu cawan diisi 1 ml larutan pengencer dan media agar, dan pada bawan yang lain diisi media. Setelah media memadat, cawan pengencer dan media agar, dan pada cawan yang lain diisi media. Setelah media memadat, cawan diinkubasi pada suhu  $35-37^\circ$  selama 24-48 jam dengan posisi terbalik. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung.



### **Total *Escherichia coli***

Penentuan total *Escherichia coli* dilakukan dengan metode analisis mikrobiologi dari PPOMN (Anon,2000). Dengan cara aseptik, ditimbang 25 gram sampel kemudian ditambahkan 225 ml PDF dan dikocok homogen hingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Disiapkan 2 tabung reaksi masing-masing berisi 9 ml PDF. Dari hasil homogenisasi pada penyiapan sampel dipipet 1 ml pengenceran  $10^{-1}$  ke dalam tabung PDF pertama hingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-2}$  dan dikocok sampai homogen. Dibuat pengenceran hingga  $10^{-3}$ .

**Uji Presumtif.** Untuk setiap pengenceran disiapkan 3 tabung reaksi berisi 9 ml MCB (Mac Conkey Broth) yang dilengkapi tabung Durham. Ke dalam tiap tabung dari masing-masing seri dimasukkan 1 ml suspensi pengenceran. Diinkubasi pada suhu 35-37 °C selama 24-48 jam. Setelah 24 jam dicatat dan diamati perubahan warna biakan dan gas yang terbentuk dalam tiap tabung. Kemudian inkubasi dilanjutkan hingga 48 jam dan dicatat tabung-tabung yang menunjukkan gas positif.

**Uji Konfirmasi.** Biakan dari tabung yang menunjukkan uji presumtif positif dipindahkan 1 sengkeli ke dalam tabung reaksi berisi 10 ml E.coli Broth yang telah dilengkapi dengan tabung Durham. Seluruh tabung diinkubasi pada suhu  $44\pm 0,5$  °C selama 24-48 jam. Dilakukan pengamatan terhadap pembentukan gas. Dari biakan EC Broth yang positif masing-masing diinokulasi pada lempeng media EMBA, diinkubasi pada suhu 35-37 °C selama 24 jam, kemudian diamati koloni spesifik yang tumbuh. Adanya mikroba ini terlihat kilap logam berwarna hijau metalik pada media, koloni-koloni yang tumbuh pada agar cawan petri dibaca pada Tabel pengujian mikrobiologi.

### **Kadar Air (SNI.01-2891-1992)**

### **Derajat Keasaman (pH) (AOAC,1975)**

### **Total Asam (AOAC,1975)**

### **Penentuan Kadar Protein**

Penentuan kadar protein dilakukan dengan cara Metode Analisa PPOMN No.31/MA/94.

### **2.1.2 Pengamatan Subjektif (Penilaian Organoleptik) (Soekarta,1985)**

Penilaian organoleptik dilakukan terhadap rasa, tekstur, warna dan aroma dengan menggunakan 15 orang panelis agak terlatih yang diambil dari mahasiswa dimana mereka sudah memperoleh kuliah teori dan praktek uji organoleptik. Penilaian organoleptik yang dilaksanakan pada penelitian ini meliputi uji kesukaan.

## 2.2. Analisis Statistika

Data yang terkumpul kemudian ditabulasi dan dirata-ratakan untuk masing-masing parameter, kemudian dianalisis dengan metode sidik ragam dan bila ada perubahan yang nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata terkecil. Untuk data yang diperoleh secara subjektif apabila di dalam analisis sidik ragam didapat pengaruh perlakuan yang nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncant (Hanafiah, 2001).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui perubahan mikrobiologis dan biokimiawi selama fermentasi *urutan* dengan yoghurt dilakukan pengujian secara objektif dan subjektif. Pengujian secara objektif mencakup : total mikroba, total E.coli, kadar air, pH, total asam dan kadar protein sedangkan pengujian secara subjektif mencakup : rasa, tekstur, warna, aroma dan penerimaan secara keseluruhan berdasarkan uji kesukaan (hedonik). Sebagai pembandingan data hasil pengujian objektif dilakukan pengamatan *urutan* tanpa perlakuan.

Data pengamatan *urutan* tanpa perlakuan (kontrol) yaitu total mikroba  $4,8 \times 10^6$  kol/g, total E.coli 3 APM/g, kadar air 34,28%, pH 4,99, total asam 2,91% dan kadar protein 13,85%. Data tanpa perlakuan (kontrol) ini ternyata nilainya lebih rendah jika dibandingkan dengan total mikroba, total E.coli, kadar air, pH, total asam dan kadar protein setelah diberikan perlakuan yoghurt dan lama fermentasi *urutan*.

### 3.1 Variabel Objektif

#### 3.1.1 Total Mikroba

Pada perlakuan yoghurt 100 ml/kg memberikan angka tertinggi pada total mikroba yaitu  $44,25 \times 10^7$  koloni/g yang berbeda dengan perlakuan yoghurt 50 ml/kg dan 75 ml/kg dengan nilai masing-masing  $25,63 \times 10^7$  koloni/g dan  $33,63 \times 10^7$  koloni/g. Sedangkan perlakuan fermentasi 12 jam cenderung memberikan nilai total mikroba tertinggi yaitu  $36,00 \times 10^7$  koloni/g yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 24 jam, 36 dan 48 jam berturut-turut dengan nilai  $34,17 \times 10^7$  koloni/g,  $32,67 \times 10^7$  koloni/g dan  $35,17 \times 10^7$  koloni/g.

Tabel 1. Rata-rata Total mikroba (koloni/g) *urutan* pada perlakuan jumlah yoghurt dan lama fermentasi

Perlakuan	12 jam	24 jam	36 jam	48 jam	Rata-rata
50 ml/kg	$26,00 \times 10^7$	$22,50 \times 10^7$	$25,50 \times 10^7$	$28,50 \times 10^7$	$25,63 \times 10^7$ c
75 ml/kg	$37,00 \times 10^7$	$35,50 \times 10^7$	$29,50 \times 10^7$	$32,50 \times 10^7$	$33,63 \times 10^7$ b
100 ml/kg	$45,00 \times 10^7$	$44,50 \times 10^7$	$43,00 \times 10^7$	$44,50 \times 10^7$	$44,25 \times 10^7$ a
Rata-rata	$36,00 \times 10^7$ a	$34,17 \times 10^7$ a	$32,67 \times 10^7$ a	$35,17 \times 10^7$ a	

Peningkatan total mikroba hingga mencapai nilai  $36,00 \times 10^7$  koloni/g disebabkan karena pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) selama proses fermentasi. Jumlah total mikroba pada urutan terfermentasi sangat dipengaruhi oleh jumlah BAL yang ada. Bakteri asam laktat adalah mikroba yang paling dominan yang tumbuh dalam sosis fermentasi. Jenis mikroba lain seperti bakteri pembusuk, pathogen maupun kapang dan khamir umumnya tidak mencapai jumlah yang cukup besar untuk mempengaruhi jumlah mikroba secara keseluruhan (Satiawihardja, et.al.1999).

### 3.1.2 Total *Escherichia coli*

Pada perlakuan yoghurt 50 ml/kg cenderung memberikan angka tertinggi total *E.coli* yaitu 3,25 APM/g yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75 ml/kg dan 100 ml/kg yoghurt dengan nilai masing-masing 3,24 APM/g dan 2,98 APM/g. Nilai total *E.coli* yang dihasilkan pada perlakuan lamanya fermentasi berkisar antara 2,95-3,50 APM/g. Nilai tertinggi *E.coli* diperoleh pada perlakuan fermentasi 24 jam yaitu sebesar 3,50 APM/g dan nilai terendah total *E.coli* diperoleh pada perlakuan fermentasi 48 jam sebesar 2,95 APM/g. Penurunan *E.coli* hingga 2,95 APM/g pada perlakuan fermentasi *urutan* disebabkan meningkatkan konsentrasi asam laktat dan menurunnya pH akibat aktivitas bakteri asam laktat. Peningkatan konsentrasi asam laktat dan penurunan pH adalah factor utama sebagai penghambat pertumbuhan bakteri pathogen pada sosis terfermentasi (Aryanta,1996).

Tabel 2. Rata-rata Total *E.coli* (APM/g) *urutan* pada perlakuan jumlah yoghurt dan lama fermentasi

Perlakuan	12 jam	24 jam	36 jam	48 jam	Rata-rata
50 ml/kg	3,00	4,00	3,00	3,00	3,25 a
75 ml/kg	3,50	3,50	3,00	2,95	3,24 a
100 ml/kg	3,00	3,00	3,00	2,90	2,98 a
Rata-rata	3,17 b	3,50 a	3,00 b	2,95 b	

### 3.1.3 Kadar Air

Kadar air terendah didapat dari jumlah yoghurt 50 ml/kg dengan lama fermentasi 48 jam yaitu 37,69 % dan tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 75 ml/kg dengan lama fermentasi 12 jam yaitu 55,65 %. Hal ini diduga karena selama proses fermentasi dan banyaknya yoghurt yang digunakan telah menurunkan kadar air *urutan*. Beberapa molekul air dalam *urutan* dipergunakan oleh mikroba untuk aktivitas hidupnya, dan sebagian molekul air akan hilang melalui proses penguapan akibat perubahan suhu lingkungan. Nilai kadar air *urutan* berkisaran antara 37,69%-55,65% dan bila dibandingkan dengan mutu sosis yang disyaratkan SNI kadar airnya maksimal 67,00% maka kadar air *urutan* yang dihasilkan mutunya masih terjaga dengan baik.



Tabel 3. Rata-rata Kadar Air (%) *urutan* pada perlakuan jumlah yoghurt dan lama fermentasi

Perlakuan	12 jam	24 jam	36 jam	48 jam
50 ml/kg	53,93 a b	50,12 b b	47,86 c c	37,69 d c
75 ml/kg	55,65 a a	50,38 c a	54,69 b a	50,21 d a
100 ml/kg	51,52 b c	41,68 d c	51,84 a b	46,38 c b

Dalam keadaan basah bahan pangan memiliki kemampuan untuk menyerap air hingga mencapai kesimbangan tertentu, namun akibat perubahan suhu beberapa molekul air menguap dari permukaan bahan pangan dan menjadi gas (Winarno,2002). Penurunan nilai pH produk karena aktivitas produksi asam laktat oleh yoghurt yang ditambahkan dapat mempercepat penurunan kadar air. Penurunan pH produk mengakibatkan air tidak lagi terikat kuat pada protein daging sehingga selama proses fermentasi air mudah keluar dan produk menjadi kering (Hermanianto dan Handayani,1999).

#### 3.1.4 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) *urutan* terendah didapat dari perlakuan jumlah yoghurt 100 ml/kg dengan lama fermentasi 48 jam yaitu 4,00 dan tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 75 ml/kg dengan lama fermentasi 12 jam yaitu 4,52. Dari kenyataan ini juga dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi yoghurt dan semakin lama fermentasi *urutan*, telah menyebabkan penurunan pH urutan fermentasi lebih rendah dari pada perlakuan urutan yang belum terfermentasi. Hal ini disebabkan karena yoghurt yang digunakan selama fermentasi menghasilkan asam-asam organik. Asam-asam organik ini akan menyebabkan konsentrasi  $H^+$  atau total asam pada *urutan* meningkat sehingga nilai derajat keasaman atau pH semakin menurun.

Tabel 4. Rata-rata pH *urutan* pada perlakuan jumlah yoghurt dan lama fermentasi

Perlakuan	12 jam	24 jam	36 jam	48 jam
50 ml/kg	4,47 a b	4,41 a a	4,27 c a	4,25 d a
75 ml/kg	4,25 a a	4,41 b a	4,28 c a	4,18 d b
100 ml/kg	4,46 a b	4,34 b b	4,26 c a	4,00 d c

Penurunan pH selama fermentasi disebabkan karena oleh aktivitas bakteri asam laktat (BAL) yang ada pada urutan merombak karbohidrat menjadi asam (Aryanta, 1994). Asam laktat yang dihasilkan dari metabolisme karbohidrat oleh BAL menyebabkan pH daging menjadi lebih rendah dan cita rasa asam. Dengan menggunakan starter bakteri asam laktat (BAL), maka perubahan gula menjadi

asam laktat terjadi lebih cepat dan lebih konsisten, sehingga dalam 24-48 jam telah dapat dicapai pH kurang dari 4,7 (Aryanta et. Al,1994). Walaupun belum ada standar pH sosis terfermentasi yang baik, namun pada produk sejenis atau sosis terfermentasi pH yang baik adalah 4,5-5,0. Bila dibandingkan dengan kontrol maka perlakuan jumlah yoghurt dan lama fermentasi dapat menekan atau menurunkan pH dari 4,99 hingga 4,00.

### 3.1.5 Total Asam

Total asam terendah didapat dari jumlah yoghurt 100 ml/kg dengan lama fermentasi 12 jam yaitu 5,85% dan tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 100 ml/kg dengan lama fermentasi 48 jam yaitu 9,90 %. Total asam urutan terfermentasi lebih tinggi bila dibandingkan dengan total asam urutan tanpa perlakuan atau kontrol 2,91 %. Selama fermentasi urutan dengan yoghurt telah terjadi peningkatan total asam yang dihasilkan bakteri asam laktat seperti asam laktat dengan konsentrasi tinggi, diikuti oleh asam propionat, asam asetat, dan asam oksalat dengan konsentrasi relatif kecil.

Tabel 5. Rata-rata total asam (%) *urutan* pada perlakuan jumlah yoghurt dan lama fermentasi

Perlakuan	12 jam	24 jam	36 jam	48 jam
50 ml/kg	6,21 c a	6,64 b b	6,46 b c	7,15 a c
75 ml/kg	6,17 c a	7,13 b a	8,76 a b	8,96 a b
100 ml/kg	5,85 d b	6,28 c c	9,02 b a	9,90 a A

Selama proses fermentasi urutan, populasi bakteri asam laktat (BAL) meningkat. Bersamaan dengan hal ini, konsentrasi asam laktat meningkat sampai 0,70-0,80% dan pH menurun sampai 5,0 atau lebih kecil. Dengan kondisi ini maka pertumbuhan mikroba pembusuk dan patogen dapat dihambat, maka simpan daging dapat diperpanjang dan nilai gizinya dapat dipertahankan ( Aryanta,1993).

### 3.1.6 Kadar Protein

Kadar protein terendah didapat dari jumlah yoghurt 75 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam yaitu 13,79% dan tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 100 ml/kg dengan lama fermentasi (13,79-19,19%) dibandingkan dengan yang tidak difermentasi (13,85%), sedangkan menurut Hermanianto dan Handayani (1999) berkisar 17,88-18,08%. Hal ini diduga karena urutan yang berasal dari daging babi banyak mengandung protein dan bahan tambahan lainnya seperti garam, gula dan rempah yang dapat mengikat protein. Proses fermentasi oleh bakteri asam laktat disamping meningkatkan kadar asam laktat, keasaman substrat,

kerapatan sel bakteri asam laktat, juga dapat meningkatkan kadar protein pada produk fermentasi ( Misgiyarta dan Sri Widowati,2003).

Tabel 6. Rata-rata kadar protein (%) *urutan* pada perlakuan jumlah yoghurt dan lama fermentasi

Perlakuan	12 jam	24 jam	36 jam	48 jam
50 ml/kg	13,94 b b	15,13 a b	15,49 a b	15,35 a c
75 ml/kg	14,52 c b	13,79 d c	15,98 b b	18,19 a a
100 ml/kg	19,19 a a	17,06 bc a	17,43 b a	16,75 c b

### 3.2 Variabel Subjektif

#### 3.2.1 Rasa

Tingkat kesukaan panelis cenderung meningkat, penilaian tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 50 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam dengan skor penilaian 6,20 (suka-sangat suka), sedangkan skor terendah diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 100 ml/kg dengan lama fermentasi 36 jam dengan skor penilaian 2,07 (tidak suka-agak tidak suka). Walaupun tidak terdapat perbedaan nyata diantara panelis pada interaksi perlakuan, namun panelis cenderung lebih suka urutan dengan yoghurt 50 ml/kg dan lama fermentasi 24 jam. Hal ini diduga karena urutan yang terfermentasi mengalami perbaikan kualitas dimana kadar air urutan mengalami penurunan, pH menurun, total asam meningkat, kadar karbohidrat meningkat, total mikroba meningkat dan total E.coli dapat ditekan. Adanya BAL yang menghasilkan asam laktat dapat menghasilkan cita rasa yang khas (Supardi dan Sukanto, 1999).

#### 3.2.2 Tekstur

Tingkat kesukaan panelis tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 50 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam dengan skor penilaian 5,93 (agak suka-suka), sedangkan skor terendah pada perlakuan jumlah yoghurt 100 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam dengan skor penilaian 3,07 (agak tidak suka-biasa). Hal ini disebabkan karena urutan terfermentasi mengandung kadar air rendah, dari hasil fermentasi pH menurun, total asam meningkat, kadar karbohidrat meningkat, kadar protein meningkat sehingga memperkuat tekstur urutan (Supardi dan Sukanto, 1999).

#### 3.2.3 Warna

Tingkat kesukaan panelis tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 50 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam dengan skor penilaian 6,47 (suka-sangat suka), sedangkan skor terendah diperoleh pada perlakuan jumlah yoghurt 100 ml/kg yoghurt dengan lama fermentasi 24 jam dengan skor penilaian 1,93 (sangat tidak suka-tidak suka). Hal ini disebabkan karena urutan yang terfermentasi memiliki sifat biokimiawi yang lebih baik seperti kadar air, pH, total asam dan kadar protein yang mendukung penampilan warna yang coklat kemerahan sehingga panelis terkesan untuk menikmati urutan terfermentasi ini (Supardi dan Sukanto, 1999).



Tabel 7. Rata-Rata Nilai Rasa, Tekstur, Warna, Aroma Dan Penerimaan Keseluruhan Pada Perlakuan Jumlah Yoghurt Dan Lama Fermentasi *Urutan*

Perlakuan (Yoghurt-lama fermentasi)	Variabel Subjektif				
	Rasa	Tekstur	Warna	Aroma	Penerimaan Keseluruhan
50 ml/kg-12 jam	5,33 a	5,00 b	4,87 b	5,13 b	4,53 b
50 ml/kg-24 jam	6,20 a	5,93 a	6,47 a	6,27 a	6,20 a
50 ml/kg-36 jam	4,07 a	4,13 bcd	4,00 c	3,73 cd	4,53 bc
50 ml/kg-48 jam	4,07 a	4,73 bc	3,60 cd	3,93 cd	4,27 cde
75 ml/kg-12 jam	4,07 a	3,73 cde	3,80 cd	4,13 c	4,47 bcd
75 ml/kg-24 jam	3,60 a	3,40 de	3,20 de	3,76 cde	3,80 de
75 ml/kg-36 jam	3,13 a	3,87 cde	3,73 cd	3,60 cdef	3,53 f
75 ml/kg-48 jam	2,60 a	3,80 cde	3,27 cd	3,27 defg	3,13 fg
100 ml/kg-12 jam	3,00 a	3,40 de	3,80 cd	3,33 cdef	3,47 f
100 ml/kg-24 jam	2,67 a	3,07 e	3,13 de	2,73 gh	3,00 fgh
100 ml/kg-36 jam	2,07 a	3,13 de	2,40 ef	2,13 gh	2,40 hi
100 ml/kg-48 jam	2, 13 a	3,40 de	1,93 f	1,87 h	2,13 i

### 3.2.4 Aroma

Tingkat kesukaan panelis tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 50 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam dengan skor penilaian 6,27 (suka-sangat suka), sedangkan skor terendah diperoleh pada perlakuan jumlah yoghurt 100 ml/kg yoghurt dengan lama fermentasi 24 yang dengan skor penilaian 1,87 (sangat tidak suka-tidak suka). Hal ini disebabkan karena urutan ayam terfermentasi mengandung bahan-bahan yang kaya protein, lemak, gula dan rempah-rempah dan akibat perlakuan tersebut diatas telah mengalami peningkatan kualitas bahan sehingga menimbulkan aroma yang enak dan mengandung selera panelis. Bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat juga dapat menimbulkan flavour yang khas (Supardi dan Sukanto, 1999).

Dengan meningkatnya jumlah asam yang diekstrasikan BAL karena proses akumulasi asam dalam substrat, maka akan meningkatkan keasaman substrat. Peningkatan akumulasi asam dalam substrat ini dapat diketahui dengan penurunan pH substrat. Nilai pH substrat menurun, akan meningkatkan asam dalam substrat, yang dapat memberi flavour pada produk (Misgiyarta dan Sri Widowati, 2003).

### 3.2.5 Penerimaan secara keseluruhan

Tingkat kesukaan panelis tertinggi diperoleh dari perlakuan jumlah yoghurt 50 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam dengan skor penilaian 6,20 (suka-sangat suka), sedangkan skor terendah diperoleh pada perlakuan jumlah yoghurt 100 ml/kg yoghurt dengan lama fermentasi 24 yang dengan skor penilaian 2,13 (tidak suka-agak tidak suka). Penilaian secara keseluruhan oleh panelis ini sejalan dan didukung oleh penilaian subjektif (organoleptik) terhadap rasa, tekstur, aroma dan warna dimana hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan 50 ml/kg yoghurt dengan lama fermentasi 24 jam. Adanya perubahan tekstur, aroma, rasa serta peningkatan gizi

pada produk diharapkan akan menjadi terobosan pada teknologi pengolahan fermentasi.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **4.1 Kesimpulan**

Selama proses fermentasi urutan dengan memanfaatkan yogurth sebagai starter, terjadi peningkatan total bakteri, penurunan E.coli, penurunan kadar air, peningkatan total asam dan penurunan pH yang diikuti peningkatan kadar protein. Proses fermentasi lebih cepat, kualitas urutan lebih konsisten, aman dikonsumsi dan secara organoleptik disukai konsumen.

##### **4.2 Saran**

1. Untuk mendapatkan karakteristik urutan yang lebih baik dapat disarankan penggunaan yoghurt 50 ml/kg dengan lama fermentasi 24 jam dengan pertimbangan disukai panelis, nilai gizi sudah memenuhi syarat, ekonomis starter.
2. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui umur simpan urutan terfermentasi dengan yoghurt.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonimus, 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman SNI 01-2891-1992
- Anonimus, 1994. Metode Analisa PPOMN. Jakarta
- Anonimus, 2000. Metode Analisis Mikrobiologi. PPOMN. Jakarta
- Antara, N.S., I.N. Sujaya, A. Yokota, K. Asano, W.R. Aryanta and F. Tomita. 2002. Identification and succession of lactic acid bacteria during fermentation of "urutan", a Balinese indigenous fermented sausage. *World J. Of Microbiology & Biotechnology* 18 :255- 262.
- Antara, N.S. 2004. Peranan Bakteri Penghasil Bakteriosin dalam Fermentasi urutan. Seminar Nasional Probiotik dan prebiotik sebagai makanan Fungsional, 30 Agustus 2004 di Denpasar.
- AOAC. 1975. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Washington DC.
- Aryanta, W.R. 1993. Pengaruh lama fermentasi terhadap mutu sosis terfermentasi alamiah. *Majalah ilmiah UNUD*. Th XX. No 37:77-84
- Aryanta, W.R. 1994. Fermented Sausage : Microbiol ecology and biochemical changes (a literature review). *Majalah ilmiah UNUD*. Th XXI. No 41:47-51

- Aryanta, W.R., M.B. Arihanta dan A.A.S.P. Kartini. 1994. Seleksi dan pemanfaatan bakteri asam laktat untuk meningkatkan mutu sosis terfermentasi tradisional bali. Laporan Penelitian Pusat Penelitian Universitas Udayana . Denpasar
- Aryanta, W.R. 1996. Karakteristik Sosis Terfermentasi Tradisional Bali. J. Ilmu dan Teknologi Pangan. Vol. 1, No. 2 hal 74-77.
- Hartawan, M. 2002. Indetifikasi Bakteri Asam laktat, perubahan Mikrobiologis dan Biokimia selama fermentasi *Bebontot*. Thesis. Program Studi Bioteknologi Pertanian. UNUD. Denpasar
- Hermanianto,J. Dan S.R. Handayani.1999. Pengaruh Penambahan Starter kultur Yoghurt terhadap sifat fisiko-kimia dan organoleptik sosis daging sapi fermentasi. Jurnal ilmu dan teknologi pangan Vol.4 No. 1 hal 21-32.
- Jay, J.M.1992. Lactic Acid Bacteria. Modern Food Microbiology. Van Nostran Reinhold New York.
- Lactospore.2003. Bacground Information on Lactic Acid Bateria. [http :  
www.lactospore.com/back.html](http://www.lactospore.com/back.html).
- Misgiyarta dan Sri Widowati.2003. Seleksi dan karakteristik bakteri asam laktat indigenus. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya genetik pertanian. Bogor 23-24 Sept 2003. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman Hal 374-387.
- Soekarta,S.T.1985.Penilaian organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Supardi,H.I dan Sukanto.1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Penerbit Alumni. Bandung,
- Winarno.F.G.2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia.Jakarta.